

**SINTESIS *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI KENTANG
(*Solanum tuberosum L.*) DENGAN PENAMBAHAN
PLASTICIZER GLISEROL DAN *FILLER* CaCO_3 SERTA
APLIKASINYA UNTUK KEMASAN WORTEL
(*Daucus carota L.*)**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



Oleh:
Alfina Damayanti
21106030003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1071/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

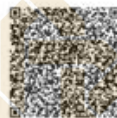
Tugas Akhir dengan judul : Sintesis Edible film Berbasis Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan Penambahan Plasticizer Gliserol dan Filler CaCO_3 serta Aplikasinya Untuk Kemasan Wortel (*Daucus carota* L.)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ALFINA DAMAYANTI
Nomor Induk Mahasiswa : 21106030003
Telah diujikan pada : Rabu, 21 Mei 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

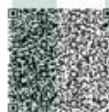
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Endaraji Sedyadi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 68467cc991314



Penguji I
Dr. rer. medic. Esti Wahyu Widowati, M.Si.,
M. Biotech
SIGNED

Valid ID: 694a829f6ba77



Penguji II
Karmanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6835c35ba007



Yogyakarta, 21 Mei 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dita H. Khairul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68467cc991314

STATE ISLAM UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Alfina Damayanti
NIM : 21106030003
Judul Skripsi : *Edible film* Berbasis Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dengan Penambahan Plasticizer Gliserol dan *Filler* CaCO₃ serta Aplikasinya Terhadap Wortel (*Daucus carota L.*)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 6 Mei 2025
Pembimbing


Endarujati Sedyadi, M. Sc
NIP: 19820205 201503 1 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alfina Damayanti
NIM : 21106030003
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“*Edible film* Berbasis Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dengan Penambahan Plasticizer Gliserol dan Filler CaCO_3 serta Aplikasinya Terhadap Wortel (*Daucus carota L.*)”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Mei 2025



Alfina Damayanti
21106030003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

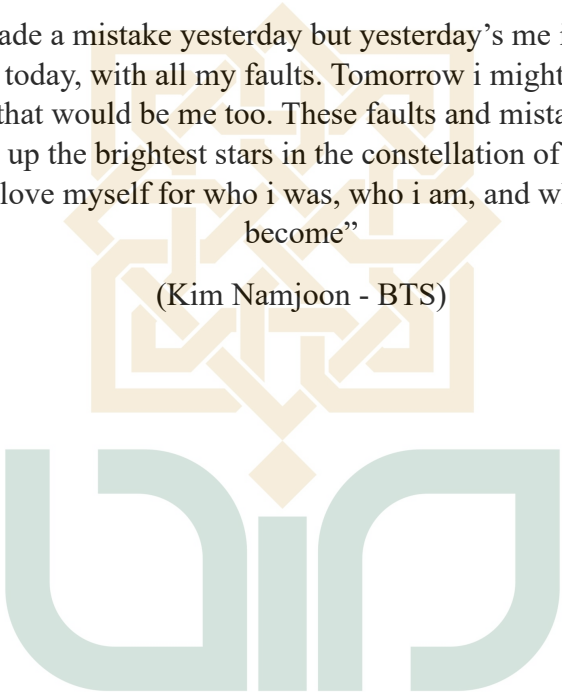
HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk mencapai urusan yang lain)”

(QS. Al-Insyirah : 6-7)

“Maybe i made a mistake yesterday but yesterday’s me is still me. I am who i am today, with all my faults. Tomorrow i might be a tiny bit wiser, and that would be me too. These faults and mistakes are what i am, making up the brightest stars in the constellation of my life. I have come to love myself for who i was, who i am, and who i hope to become”

(Kim Namjoon - BTS)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya dedikasikan kepada:

Orang tua saya tercinta, Sutrisno dan Yulatin
Serta kakak saya Arief Nugroho
Almamater Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim, puji syukur ke hadirat Allah *sallallahu alaihi wasallam* yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada hamba-hamba-Nya yang berusaha dalam urusan dunia dan akhirat. Rasa syukur atas selesainya skripsi ini yang berjudul “Sintesis *Edible film* Berbasis Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol dan *Filler* CaCO_3 serta Aplikasinya Untuk Kemasan Wortel (*Daucus carota L.*)” ditengah-tengah halangan dan rintangan. Shalawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau.

Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program S1 jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulisan tugas akhir ini telah melibatkan banyak pihak “di balik sampul” yang membantu terwujudnya karya kecil ini, baik secara materi, pendampingan, doa, dan motivasi. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dari penulis kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Khurul Wardati, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Prof. Dr. Maya Rahmayanti, S.Si., M.Si selaku ketua Program Studi Kimia.
4. Bapak Khamidinal, S.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama proses penulisan tugas akhir ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang Bapak berikan, yang selalu memberikan kemudahan dan menginspirasi. Sungguh suatu kehormatan dan rasa bangga, penulis berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan Bapak.
6. Bapak Ahmad Wijayanto, S.Si selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) yang telah membantu kelancaran penelitian di laboratorium. Terima kasih juga selalu mengingatkan penulis untuk taat peraturan laboratorium.
7. Seluruh Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

8. Seluruh staf tata usaha yang telah memberikan kelancaran dalam pengurusan dokumen.
9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sutrisno dan Ibu Yulatin yang telah memberikan doa, semangat, dan motivasi. Terima kasih juga atas dukungan, kerja keras, dan pengorbanan baik fisik maupun material untuk penulis demi kelancaran dan keberhasilan penulis dalam segala hal.
10. Kakak pertama, Arief Nugroho, S.Si yang telah memberikan motivasi dan semangat. Terima kasih juga telah bekerja keras membantu kedua orang tua dalam mendukung keberhasilan penulis untuk menyelesaikan studi.
11. Feno Okfandianto yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat selama masa perkuliahan dan penelitian.
12. Tuhfah, Syafril, Bilsap, dan Sabrina yang telah memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan.
13. Nisya, Eva, dan Dima yang telah memberikan semangat dan dukungan.
14. Rania, Jihan, Azil, Nias, dan Intan yang telah memberikan tempat diskusi bagi penulis, inspirasi, dan semangat. Terima kasih juga atas ketersediaan teman-teman untuk *sharing* bahan.
15. Teman-teman Kimia 2021 “*Scandium '21*” yang telah memberikan ruang, keceriaan, motivasi, dan inspirasi.
16. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu memberikan masukan, motivasi, dukungan, dan doa terbaik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga kebaikan dan ketulusan hati yang telah diberikan dibalas oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini membawa dampak positif bagi para pembaca karena di dalam tugas akhir ini memuat pembelajaran yang penulis dapatkan selama proses penelitian. Hal ini tidak menutup kemungkinan untuk menerima kritik dan saran yang sekiranya bisa menjadi pembelajaran bagi penulis untuk berkembang menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 17 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
SURAT PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	16
A. Latar Belakang Masalah	16
B. Batasan Masalah	18
C. Rumusan Masalah	19
D. Tujuan Penelitian	19
E. Manfaat Penelitian	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	21
A. Tinjauan Pustaka.....	21
B. Landasan Teori.....	23
1. Wortel	23
2. <i>Edible film</i>	24
3. Pati Kentang	25
4. <i>Plasticizer</i> Gliserol	29
5. <i>Filler</i> CaCO ₃	30
6. Spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	31
7. Karakteristik dan Parameter <i>Edible film</i>	33
8. Aplikasi <i>Edible film</i> pada Wortel	38
9. Analisis Statistika	39
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Waktu dan Tempat Penelitian	45
B. Alat-Alat Penelitian	45
C. Bahan-Bahan Penelitian	45
D. Prosedur Kerja Penelitian	46
1. Proses Pembuatan Pati Kentang	46
2. Proses Pembuatan <i>Edible Film</i>	46

3.	Analisis <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	47
4.	Uji Karakteristik <i>Edible Film</i>	47
5.	Uji Susut Bobot Wortel.....	49
6.	Teknik Analisis Data.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
A.	Pembuatan Pati Kentang.....	52
B.	Pembuatan <i>Edible film</i>	54
C.	Karakterisasi <i>Edible film</i>	55
1.	Analisis Gugus Fungsi.....	55
2.	Analisis Sifat Fisik	56
3.	Analisis Sifat Mekanik	60
4.	Aplikasi <i>Edible film</i> pada Wortel.....	67
D.	Teknik Analisis Data.....	68
1.	Analisis Statistik Sifat Fisik	69
2.	Analisis Statistik Sifat Mekanik	71
3.	Analisis Statistik Susut Bobot pada Wortel	73
BAB V PENUTUP		75
A.	Kesimpulan.....	75
B.	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Amilosa.....	26
Gambar 2.2	Amilopektin	26
Gambar 2.3	Gliserol.....	30
Gambar 4.1	Hasil spektrum FTIR pati kentang.	53
Gambar 4.2	Hasil spektra FTIR <i>edible film</i> dengan penambahan filler (a) CaCO_3 0%, (b) CaCO_3 0,2%, (c) CaCO_3 0,4%, (d) CaCO_3 0,6%.	55
Gambar 4.3	Hasil kadar air <i>edible film</i>	57
Gambar 4.4	Hasil WVTR <i>edible film</i>	59
Gambar 4.5	Hasil ketebalan <i>edible film</i>	61
Gambar 4.6	Hasil kuat tarik <i>edible film</i>	62
Gambar 4.7	Hasil elongasi <i>edible film</i>	64
Gambar 4.8	Hasil <i>modulus young edible film</i>	66
Gambar 4.9	Grafik uji susut bobot pada wortel selama 7 hari	67
Gambar 4.10	Hasil uji Anova kadar air dan WVTR <i>edible film</i>	69
Gambar 4.11	Hasil uji korelasi Pearson WVTR <i>edible film</i>	70
Gambar 4.12	Hasil uji korelasi Spearman kadar air <i>edible film</i>	71
Gambar 4.13	Hasil uji Anova sifat mekanik <i>edible film</i>	72
Gambar 4.14	Hasil Uji korelasi Spearman sifat mekanik <i>edible film</i>	72
Gambar 4. 15	Hasil uji Anova susut bobot wortel.....	73
Gambar 4. 16	Hasil uji korelasi Spearman susut bobot wortel	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Standar Kualitas Edible film	25
Tabel 2. 2	Gugus Fungsi Pati Kentang Berdasarkan Literatur	28
Tabel 2.3	Kandungan gizi dalam 100 gram kentang	28
Tabel 2. 4	Hasil Uji Korelasi	41



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan Berat CaCO_3	86
Lampiran 2	Perhitungan Berat Gliserol.....	86
Lampiran 3	Rendemen Pati Kentang.....	86
Lampiran 4	Pembuatan Pati Kentang.....	87
Lampiran 5	Pembuatan dan Pengujian Edible Film.....	89
Lampiran 6	Hasil Uji Ketebalan, Kuat Tarik, dan Elongasi.....	92
Lampiran 7	Tabel Perhitungan Modulus Young.....	97
Lampiran 8	Hasil Uji WVTR	97
Lampiran 9	Hasil Uji Kadar Air	106
Lampiran 10	Hasil Uji Susut Bobot Wortel.....	107
Lampiran 11	Hasil Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR.....	108
Lampiran 12	Uji Normalitas dan Homogenitas Sifat Fisik.....	113
Lampiran 13	Uji Normalitas dan Homogenitas Sifat Mekanik.....	114
Lampiran 14	Uji Normalitas dan Homogenitas Susut Bobot Wortel	115
Lampiran 15	Uji Normalitas dan Homogenitas Susut Bobot.....	116



ABSTRAK

Sintesis *Edible film* Berbasis Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol dan *Filler* CaCO_3 serta Aplikasinya Untuk Kemasan Wortel (*Daucus carota L.*)

Oleh:

Alfina Damayanti

21106030003

Dosen Pembimbing:

Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.

Penelitian mengenai *edible film* berbasis pati kentang dan *filler* CaCO_3 sebagai bahan pengemas wortel telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 terhadap sifat fisik, mekanik, dan efektivitas menjaga susut bobot wortel. *Edible film* dibuat dengan metode gelatinasi menggunakan pati 5 gram, CaCO_3 (0; 0,2; 0,4; dan 0,6% dari berat pati), dan gliserol 20% (b/v). *Edible film* yang terbentuk diuji berdasarkan parameter *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR), kadar air, ketebalan, kuat tarik, *modulus young*, dan elongasi. Aplikasi pada wortel dilakukan selama 2, 5, 7 hari dan dievaluasi nilai susut bobotnya. Hasil pengujian dianalisis menggunakan *software* SPSS 30.0 menunjukkan bahwa penambahan *filler* CaCO_3 ($p < 0,05$) mempengaruhi sifat fisik berupa kadar air (15,5%-4,2%), dan sifat mekanik berupa ketebalan (0,034-0,017 mm); kuat tarik (8,09-19,93 Mpa); elongasi (1,47%-1,96%), dan *modulus young* (5,50-10,23 Mpa). Sementara itu, *filler* CaCO_3 ($p > 0,05$) tidak mempengaruhi sifat fisik *edible film* berupa nilai WVTR (4,49-4,33 $\text{g/m}^2/\text{jam}$). Pengaplikasian *edible film* dengan variasi CaCO_3 memberikan susut bobot sebesar 12,4-12,2%/hari, namun secara statistika *edible film* hanya mampu menahan susut bobot selama 2 hari ($p < 0,05$).

Kata Kunci: *edible film*, pati kentang, CaCO_3 , wortel

ABSTRACT

Synthesis of Edible Film Based on Potato Starch (*Solanum tuberosum* L.) with the Addition of Glycerol Plasticizer and CaCO₃ Filler and Its Application as Packaging for Carrots (*Daucus carota* L.)

By:

Alfina Damayanti

21106030003

Supervisor:

Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.

Research on potato starch-based edible films with CaCO₃ filler as carrot packaging material has been conducted. This study aimed to identify the effect of varying CaCO₃ filler concentrations on the physical and mechanical properties of the films, as well as their effectiveness in reducing carrot weight loss. The edible films were prepared using the gelatinization method with 5 grams of starch, CaCO₃ (0; 0.2; 0.4; and 0.6% of the starch weight), and 20% (w/v) glycerol. The resulting films were evaluated based on Water Vapor Transmission Rate (WVTR), moisture content, thickness, tensile strength, Young's modulus, and elongation at break. Application on carrots was carried out over storage periods of 2, 5, and 7 days, with weight loss assessed accordingly. Analysis using SPSS 30.0 showed that the addition of CaCO₃ filler ($p < 0.05$) significantly affected the physical property of moisture content (ranging from 15.5% to 4.2%), and mechanical properties including thickness (0.034–0.017 mm), tensile strength (8.09–19.93 MPa), elongation (1.47%–1.96%), and Young's modulus (5.50–10.23 MPa). Meanwhile, CaCO₃ filler ($p > 0.05$) had no significant effect on the physical property of WVTR (4.49–4.33 g/m²/hour). The application of edible films with varying CaCO₃ concentrations resulted in a weight loss of 12.4–12.2% per day. However, statistically, the edible film was only able to effectively reduce weight loss for 2 days ($p < 0.05$).

Keywords: *edible film, potato starch, CaCO₃, carrot*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Wortel menjadi salah satu komoditas sayuran yang banyak ditanam di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan pada tahun 2015-2023 produksi wortel mengalami kenaikan. Produksi wortel pada tahun 2015 hanya 522.529 ton sedangkan pada tahun 2023 mencapai 668.178 ton. Peningkatan produksi ini menunjukkan bahwa wortel memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Namun, wortel mudah mengalami kerusakan pascapanen, terutama pembusukan dan kelayuan yang menyebabkan penurunan kualitas, bobot, serta umur simpannya. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2021), sekitar 25-40% hasil panen wortel terbuang akibat penanganan pascapanen yang kurang optimal, termasuk penyimpanan yang kurang tepat. Penyimpanan wortel pada suhu ruang menyebabkan laju respirasi yang tinggi sehingga mudah mengalami kelayuan dan penurunan bobot (Simões *et al.*, 2011). Kondisi ini merugikan petani maupun pelaku usaha karena menurunkan nilai jual dan mengurangi ketersediaan produk berkualitas bagi konsumen. Oleh karena itu, diperlukan teknologi sederhana namun efektif yang dapat memperlambat laju kerusakan dan memperpanjang masa simpan wortel.

Edible film dipilih sebagai alternatif untuk menjaga mutu dan mempertahankan bobot wortel dengan memberikan lapisan tipis pada permukaan sayur dan buah-buahan (Sjamsiah *et al.*, 2017). Lapisan tipis tersebut bersifat *biodegradable* dan aman dikonsumsi (Hayati *et al.*, 2020). Polisakarida menjadi bahan pembuatan *edible film* banyak digunakan karena kemampuannya dalam mencegah kehilangan air,

oksidasi lemak, dan *browning* pada permukaan serta menurunkan laju respirasi (Ramdhani *et al.*, 2022). Pati merupakan polisakarida rantai panjang yang terdiri atas amilosa, amilopektin, dan material lain seperti protein dan lemak (Yangilar, 2013). *Edible film* berbahan dasar pati yang telah berkembang seperti beras, kentang, singkong, gandum, dan pati jagung (Philp, 2014). Kentang mengandung pati sebesar 12-15% dan memiliki kemurnian tinggi (Ali *et al.*, 2023; Nawaz *et al.*, 2020). Persentase kandungan amilosa sebesar 22,85% dan amilopektin sebesar 77,15% (Niken dan Adepristian 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Radhiyatullah *et al* (2015) *edible film* berbahan dasar pati kentang memiliki nilai kuat tarik tinggi dan nilai elongasi rendah.

Plasticizer adalah komponen penting yang dapat memengaruhi sifat *film*. Komponen tersebut umumnya berbentuk molekul kecil seperti poliol (gliserol dan sorbitol) yang mengisi ruang di antara polimer, mengganggu interaksi hidrogen, meningkatkan kelenturan, serta permeabilitas uap air dan gas. Menurut Ballesteros-Mártinez *et al* (2020), *plasticizer* gliserol lebih berpengaruh pada sifat mekanik *edible film* meliputi elongasi dan kuat tarik. *Plasticizer* tersebut memiliki massa molekul yang kecil (92 g/mol), menyebabkan molekul gliserol mudah masuk pada jaringan polimer dan dapat merenggangkan ikatan hidrogen (Zhang *et al.*, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sjamsiah *et al* (2017) *edible film* pati kentang dan gliserol memiliki ketebalan 0,071 mm, kuat tarik 0,35, dan elongasi 9,51%. Hasil karakterisasi tersebut belum memenuhi standar baku mutu yang baik sehingga perlu penambahan *filler* untuk memperbaiki sifat fisik dan mekaniknya.

Filler ditambahkan dengan tujuan meningkatkan kelenturan, meningkatkan kekuatan, mengurangi kuat tarik sehingga *edible film* yang terbentuk lentur dan elastis (Sari *et al.*, 2022). *Filler* CaCO_3 memiliki kelebihan yaitu termasuk dalam bahan kimia *food grade*, ketersediaannya melimpah, stabil, dan mudah diserap oleh tubuh (Guo *et al.*, 2021). Penambahan *filler* CaCO_3 menyebabkan terbentuknya matriks yang lebih rapat sehingga molekul air sulit untuk melewati *film* (Fitriana *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Khalil *et al* (2018) menyatakan bahwa penambahan *filler* CaCO_3 dan *plasticizer* gliserol dapat memperbaiki sifat mekanik dan stabilitas termal.

Wortel memiliki masa simpan singkat seperti yang telah diuraikan di atas. Penelitian yang berkaitan dengan pembuatan lapisan *film* pada permukaan wortel bahan dasar pati kentang dengan variasi konsentrasi CaCO_3 untuk memperpanjang masa simpan wortel belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji pengaruh pemberian *film* pati kentang dengan variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 (0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6%) terhadap masa simpan wortel. Variasi *filler* digunakan untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanik *edible film*.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Konsentrasi pati kentang yang digunakan sebesar 5% (b/v).
2. *Plasticizer* yang digunakan yaitu gliserol dengan konsentrasi 20%
3. CaCO_3 digunakan sebagai *filler* dengan variasi konsentrasi 0% (kontrol), 0,2%, 0,4%, dan 0,6% dari berat pati.

4. *Edible film* di karakterisasi dengan melakukan uji ketebalan, kuat tarik, elongasi, *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR), dan kadar air.
5. Pengujian masa simpan wortel dilakukan berdasarkan parameter uji susut bobot selama 7 hari.
6. Kentang dan wortel yang digunakan diperoleh dari Pasar Bringharjo.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 dapat memengaruhi sifat fisik berupa *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) dan kadar air?
2. Bagaimana variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 dapat mempengaruhi sifat mekanik *edible film* berupa ketebalan, kuat tarik, elongasi, dan *modulus young*?
3. Bagaimana variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 pada *edible film* dapat memengaruhi masa simpan wortel berdasarkan parameter susut bobot?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 terhadap sifat fisik *edible film* berdasarkan parameter *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) dan kadar air.
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 terhadap sifat mekanik *edible film* berdasarkan parameter ketebalan, kuat tarik, elongasi, dan *modulus young*.

3. Mengidentifikasi pengaruh penambahan konsentrasi *filler* CaCO_3 pada *edible film* terhadap masa simpan wortel berdasarkan parameter susut bobot.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh informasi mengenai kombinasi yang baik *edible film* pati kentang dengan penambahan *filler* CaCO_3 .
2. Memperoleh informasi mengenai karakteristik yang terbentuk dari *edible film* berupa ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, WVTR, dan kadar air.
3. Memperoleh informasi terkait potensi *edible film* pati kentang dengan kombinasi *filler* CaCO_3 sebagai alternatif pembungkus wortel yang aman.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 0; 0,2; 0,4; 0,6% dapat memengaruhi sifat fisik berupa kadar air berturut-turut sebesar 39,8%; 15,5%; 7,3%; 4,2% dan WVTR berturut-turut sebesar 4,47; 4,49; 5,3; 4,33 $\text{g/m}^2/\text{jam}$. Sementara itu, secara statistika *filler* CaCO_3 dapat mempengaruhi nilai kadar air ($p < 0,05$) tetapi tidak mempengaruhi nilai WVTR ($p > 0,05$).
2. Variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 0; 0,2; 0,4; 0,6% dapat memengaruhi sifat fisik berupa ketebalan berturut turut sebesar 0,049; 0,034; 0,029; 0,017 mm, kuat tarik berturut turut sebesar 5,33; 8,09; 20,88; 19,93 MPa, elongasi berturut-turut sebesar 1,43; 1,47; 3,36; 1,96%, dan *modulus young* berturut-turut sebesar 3,67; 5,5; 6,3; 10,23 MPa. Sementara itu, secara statistika *filler* CaCO_3 dapat mempengaruhi sifat mekanik *edible film* ($p < 0,05$).
3. Variasi konsentrasi *filler* CaCO_3 0; 0,2; 0,4; 0,6% mampu menahan susut bobot wortel sebesar 12,4; 12,3; 12,2; 12,2%/hari. Sementara itu, secara statistika pengaplikasian *edible film* pada wortel hanya mampu menahan susut bobot hingga hari ke-2 ($p < 0,05$).

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk penelitian berikutnya, yaitu:

1. Uji kelarutan, uji kadar abu, dan uji transparansi pada *edible film* perlu dilakukan.
2. Wortel yang akan digunakan dipilih dari toko besar yang sudah terjaga kualitasnya, kemudian dilakukan uji tekstur, uji pH, uji vitamin A, uji kadar air, uji kadar protein, dan uji total padatan terlarut (TPT).
3. Wortel yang dilapisi berbentuk utuh dan metode pelapisannya menggunakan metode *coating*.
4. Analisis menggunakan instrumen XRD perlu dilakukan untuk mengetahui homogenitas larutan setelah terbentuk *edible film*
5. Dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara penyimpanan *edible film* yang telah diaplikasikan pada wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Sari, M. A., dan Marwati. (2023). Studi Pengaruh Lama Fermentasi Spontan Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Tepung Rebung Betung (*Dendrocalamus asper* Backer). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 5(1), 23–31.
- Ahadi, G. D., dan Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- AhliGiziID. (2018, August 21). *Kentang Segar*. NilaiGizi.Com.
- Ali, S. M., Siddique, Y., Mehnaz, S., dan Sadiq, M. B. (2023). Extraction and Characterization of Starch From Low-Grade Potatoes and Formulation of Gluten-Free Cookies Containing Modified Potato Starch. *Heliyon*, 9(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19581>
- Amalia, Z., Zaimahwati, dan Zuhra. (2022). Pembuatan Edible Film Pati Singkong-Kitosan Dengan Penambahan Plasticizer Gliserol Sebagai Plastik Kemasan. *Jurnal Ristera*, 1(1), 15–18.
- Amelia, A., Kusumiyati, K., dan Farida, F. (2023). Analisis Kadar Air, Susut Bobot, dan Warna (L^* , a^* , dan b^*) pada Paprika Hijau (*Capsicum annuum* var *Grossum*) dengan Jenis Edible Coating Berbeda. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2), 294–301. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.591>
- Arsista, D., dan Eriwati, K. Y. (2021). Penggunaan ATR-FTIR (Attenuated Total Reflection-Fourier Transform Infrared Spectroscopy) Korepondensi. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 10(2), 57–66. <https://doi.org/10.32793/jmkg.v10i2.904>
- Aufari, M. A., Robianto, S., dan Manurung, R. (2013). Pemurnian Crude Glycerine Melalui Proses Bleaching dengan Menggunakan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 44–48.
- Bakoil, Jublina. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Terhadap Kualitas Biskuit. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(5), 305–309.
- Ballesteros-Mártinez, L., Pérez-Cervera, C., dan Andrade-Pizarro, R. (2020). Effect of Glycerol and Sorbitol Concentrations on Mechanical, Optical, and Barrier Properties of Sweet Potato Starch Film. *NFS Journal*, 20, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2020.06.002>
- Basagili, M. I. (2021, April 13). *Wortel Segar*. NilaiGizi.Com.

- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Dankar, I., Haddarah, A., Omar, F. E. L., Pujolà, M., dan Sepulcre, F. (2018). Characterization of Food Additive-Potato Starch Complexes by FTIR and X-Ray Diffraction. *Food Chemistry*, 260, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.03.138>
- Darni, Y., Utami, H., Septiana, R., dan Fitriana, R. A. (2017). Comparative Studies of The Edible Film Based on Low Pectin Methoxyl
 with Glycerol and Sorbitol Plasticizers. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 6(2), 158–167. <https://doi.org/10.15294/jbat.v6i2.9707>
- Darwin, A. (2019). *Statistika Aplikasi Praktis untuk Penelitian* (Vol. 1). PT Raja Grafindo Persada.
- Desramadhani, R., dan Kusuma, S. B. W. (2023). The Effect of Sorbitol Concentration on the Characteristics of Starch-Based Bioplastics. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(2), 130–142. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Fatimah, S., dan Masriani, M. (2020). Lama Penyimpanan Mutu Organoleptik Fresh Cut Wortel Segar (*Daucus carota*. L). *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(2). <https://doi.org/10.35334/jpen.v2i3.1563>
- Fauziah, S., Hasyim, U. H., Maresa, S., Purnawan, I., dan Hendrawati, T. Y. (2020). Pengaruh Edible Coating Aloe Vera Terhadap Daya Tahan Apel, Wortel Dan Stroberi Selama Penyimpanan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 86–90. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017>
- Fendriansah, Tamrin, dan Oktafri. (2014). Pengaruh Media Penyimpanan (Biji Plastik) Terhadap Umur Simpan Wortel Segar (*Daucus carota* L.). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(2), 111–118.
- Firmansyah, G., Purnama, F., Mairiza, L., dan Rinaldi, W. (2022). Pengaruh Penambahan Gliserol dan Sorbitol Terhadap Sifat Ketahanan Air dan Biodegradabilitas Bioplastik Berbahan Pati Biji Durian. *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan (JIRL)*, 3(3), 19–22.
- Fitriana, R. A., Septiana, R., dan Darmi, Y. (2017). Pengaruh Filler Terhadap Karakteristik Mekanik dan Permeabilitas Uap Air dari Edible Film Berbasis Low Methoxyl Pectin. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 5(2), 103–110.

- Guo, X., Li, X., Chan, L., Huang, W., dan Chen, T. (2021). Edible CaCO₃ Nanoparticles Stabilized Pickering Emulsion as Calcium-Fortified Formulation. *Journal of Nanobiotechnology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12951-021-00807-6>
- Hakim, L., dan Safira, D. R. (2024). Characteristics of Chitosan-Potato Starch Biocomposite for Wound Dressing Applications with the Addition of Calcium Carbonate (CaCO₃) Filler. *MICESHI Proceeding*, 1(1). <https://ojs.unimal.ac.id/mijeshi/>
- Handayani, R., dan Nurzanah, H. (2018). Karakteristik Edible Film Pati Talas dengan Penambahan Antimikroba dari Minyak Atsiri Lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 1–11.
- Hartati, Rika., Fidrianny, Irda., dan Fitria Alfiyani. (2023). Karakteristik dan Penapisan Fitokimia Simplisia Wortel serta Review Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Wortel (*Daucus cerota* L.). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 48(2), 12-25.
- Hayati, F., Nurcahya Dewi, E., dan Suharto, S. (2020). Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Edible Film Alginat dengan Penambahan Serbuk *Spirulina platensis*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology Available*, 16(4), 286–293. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Hayati, N., dan Lazulva. (2018). Preparing of Cornstarch (*Zea mays*) Bioplastic Using ZnO Metal. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 1(1), 23–30.
- Hendra, A. A., Utomo, R. A., dan Setijawati, E. (2015). Kajian Karakteristik Edible Film dari Tapioka dan Gelatin Dengan Perlakuan Penambahan Gliserol. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 14(2), 95–100.
- Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Non-pangan Bermutu. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 37(1), 17. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>
- Huri, D., dan Nisa, C. F. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 29–40.
- Irawan, S. (2010). Pengaruh Gliserol Terhadap Sifat Fisik/Mekanik dan Barrier Edible Film dari Kitosan. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 32(1), 6–12.
- Jabnabillah, F., dan Margina, N. (2022). Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan Antara Motivasi Belajar dengan

- Kemanadirian Belajar pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Sintak*, 1(1), 14–18. <https://doi.org/>
- Jacoeb, A. M., Nugraha, R., dan Utari, D. S. P. S. (2014). Edible Film from Lindur Fruit Starch with Addition of Glycerol and Carrageenan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14-21.
- Juliana, D., Suyatma, E. N., dan Taqi, M. F. (2022). Pengaruh Waktu Pemanasan, Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Film K-Karagenan. *Jurnal Keteknikaan Pertanian*, 10(1), 29–40.
- Keshari, D., Tripathi, A. D., Agarwal, A., Rai, S., Srivastava, S. K., dan Kumar, P. (2022). Effect of α -dl Tocopherol Acetate (Antioxidant) Enriched Edible Coating on The Physicochemical, Functional Properties and Shelf Life of Minimally Processed Carrots (*Daucus carota* subsp. *sativus*). *Future Foods*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100116>
- Khalil, A. H. P. S., Chong, E. W. N., Owolabi, F. A. T., Asniza, M., Tye, Y. Y., Tajarudin, H. A., Paridah, M. T., dan Rizal, S. (2018). Microbial-induced CaCO₃ Filled Seaweed-Based Film for Green Plasticulture Application. *Journal of Cleaner Production*, 199, 150–163. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.111>
- Khotimah, I., dan Tjahjani, S. (2020). Peningkatan Sifat Mekanik Edible Film dari Bungkil Kedelai Menggunakan Kitosan-Sorbitol sebagai Pengemas Produk Pangan. *UNESA Journal of Chemistry*, 9(2), 144–150.
- Kizil, R., Irudayaraj, J., dan Seetharaman, K. (2002). Characterization of irradiated starches by using FT-Raman and FTIR spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(14), 3912–3918. <https://doi.org/10.1021/jf011652p>
- Kondororik, F., Martosupono, M., dan Susanto, A. (2017). Peranan β -karotendalam Sistem Imun untuk Mencegah Kanker. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 4(1), 1–8.
- Krochta, J. M. (1994). *Edible Film and Coating to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Company.
- Leonel, M., do Carmo, E. L., Fernandes, A. M., Soratto, R. P., Ebúrneo, J. A. M., Garcia, É. L., dan dos Santos, T. P. R. (2017). Chemical composition of potato tubers: the effect of cultivars and growth conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 54(8), 2372–2378. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2677-6>

- Li, T., Deng, Y. J., Liu, J. X., Duan, A. Q., Liu, H., dan Xiong, A. S. (2021). DeCCD4 catalyzes the degradation of α -carotene and β -carotene to affect carotenoid accumulation and taproot color in carrot. *Plant Journal*, 108(4), 1116–1130. <https://doi.org/10.1111/tpj.15498>
- Maria, C. (2012). Application of FTIR Spectroscopy in Environmental Studies. In *Advanced Aspects of Spectroscopy* (pp. 49–84). InTech. <https://doi.org/10.5772/48331>
- Martunis. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3).
- Mudaffar, A. R. (2018). Karakteristik Edible Film Komposit Dari Pati Sagu, Gelatin dan Lilin Lebah (Beewex). *Journal TABARO*, 2(2), 247–256.
- Nairfana, I., dan Ramdhani, M. (2021). Karakteristik Fisik Edible Film Pati Jagung (*Zea mays* L) Termodifikasi Kitosan dan Gliserol. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 7(1), 91–102. <https://doi.org/10.29303/jstl.v7i1.224>
- Nawaz, A., Ali, S. W., Irshad, S., Irshad, F., Ahmed, A., Sharmeen, Z., dan Khan, I. (2020). Effect of Peeling and Unpeeling on Yield, Chemical Structure, Morphology and Pasting Properties of Starch Extracted from Three Diverse Potato Cultivars of Pakistan. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(6), 2344–2351. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14412>
- Niken, H. A., dan Adepristian, Y. D. (2013). Isolasi Amilosa dan Amilopektin dari Pati Kentang. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(3), 57–62. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtki>
- Nisah, K. (2017). Studi Pengaruh Kandungan Amilosa dan Amilopektin Umbi-Umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Gliserol. *Jurnal Biotik*, 5(2), 106–113.
- Nissa, K. B., dan Sari, W. M. (2021). Karakteristik Fisik Edible Film dengan Variasi Pektin Kulit Pisang Tanduk dan Minyak Atsiri Cengkeh. *Chempublish Journal*, 6(2), 118–131.
- Nurhakim, I., Hermalena, L., dan Fitria, A. E. (2021). Aplikasi Edible Film dari Pati Talas dengan Penambahan Gelatin Ceker Ayam pada Makanan Tradisional “Bareh Randang”. *Journal of Scientech Research and Development*, 3(2), 162–178. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v3i2.32>
- Nurhayati, A., dan Sugiatna, A. (2021). Uji Korelasi dengan Metode Analisis Korelasi Kanonik. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional*

- Bidang Ilmu Teknik*, 9(02), 18–21.
<https://doi.org/10.53580/sistemik.v9i02.59>
- Nurlatifah, Cakrawati, D., dan Nurcahyani, P. R. (2017). Aplikasi Edible Coating dari Pati Ubi Porang Dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas Merah Pada Buah Langsung. *Edufortech*, 2(1), 7–14.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech/index>
[Hhttp://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech/index](http://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech/index)
- Orilisi, G., Tosco, V., Monterubbianesi, R., Notarstefano, V., Özcan, M., Putignano, A., dan Orsini, G. (2021). ATR-FTIR, EDS and SEM Evaluations of Enamel Structure After Treatment with Hydrogen Peroxide Bleaching Agents Loaded with Nano-Hydroxyapatite Particles. *PeerJ*, 9, e10606. <https://doi.org/10.7717/peerj.10606>
- Papoutsis, K., dan Edelenbos, M. (2021). Postharvest Environmentally and Human-Friendly Pre-Treatments to Minimize Carrot Waste In The Supply Chain Caused by Physiological Disorders and Fungi. *Trends in Food Science and Technology*, 112, 88–98.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.038>
- Pariasa, I. I., dan Hardana, A. E. (2023). Production Analysis of Carrot Farming in Batu City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1183/1/012078>
- Philp, J. (2014). OECD Policies for Bioplastics in the Context of a Bioeconomy. *INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY*, 10(1), 19–21.
- Prahastuti. (2011). Struktur Komunitas Mikroba Tanah dan Implikasinya dalam Mewujudkan Sistem Pertanian Berkelanjutan. *El-Hayah*, 1(4), 174–181.
- Prasetyo, A. E., Widhi, A., dan Widayat, D. (2012). Potensi Gliserol dalam Pembuatan Turunan Gliserol Melalui Proses Esterifikasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 26–31.
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan>
- Putri, R. P. A., dan Fitrianto, R. (2020). Edible Film Innovation from Jackfruit Seed Starch (*Artocarpus heterophyllus*) with the Addition of Sorbitol and Carrageenan. *International Journal of Research Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 14–21.
<https://doi.org/10.15294/ijrie.v1i1>
- Radhiyatullah, A., Indriani, N., Hendra, M., dan Ginting, S. (2015). Pengaruh Berat Pati dan Volume Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(3), 35–39.

- Ramdhani, R., Amalia, V., dan Junitasari, D. A. (2022). Pengaruh Konsentrasi Sorbitol terhadap Karakteristik Edible Film Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Pengaplikasiannya pada Dodol Nanas. *Gunung Djati Conference Series*, 15, 103–111.
- Rosida, F. D. (2021). *Buku Ajar Pati Termodifikasi dari Ubi-Umbian Lokal dan Aplikasinya untuk Produk Pangan*. CV. Putra Media Nusantara.
- Sadeghalvaad, M., Dabiri, E., Zahmatkesh, S., dan Afsharimoghadam, P. (2019). Preparation and Properties Evaluation of Nitrile Rubber Nanocomposites Reinforced with Organo-clay, CaCO₃, and SiO₂ Nanofillers. *Polymer Bulletin*, 76(8), 3819–3839. <https://doi.org/10.1007/s00289-018-2583-8>
- Safitri, D. L. E., Warkoyo, dan Anggriani, R. (2020). Kajian Karakteristik Fisik dan Mekanik Edible Film Berbasis Pati Umbi Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Lilin Lebah. *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(1), 57–70. <https://doi.org/10.22219/fths.v3i1>
- Santoso, B. (2020). *Edible film Teknologi dan Aplikasinya*. NoerFikri.
- Santoso, S. (2010). *Statistik Nonparametrik: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. PT Elex Media Komputindo.
- Saraswati, E., Syahbanu, I., dan Adhitiyawarman. (2023). Pengaruh Penambahan Pati Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott) Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dengan Polimer PVA dan Filler Kalsium Karbonat (CaCO₃). *Jurnal ILMU DASAR*, 24(1), 83–90.
- Sari, N. I., Syahrir, M., dan Pratiwi, E. D. (2022). Pengaruh Penambahan Filler Kitosan dan CaCO₃ Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida Densst*). *Jurnal Chemica*, 23(1), 78–89.
- Sari, W. M. W., dan Putri, Z. D. (2020). Analisis Korelasi antara Pengangguran, Kemiskinan, dan Ketimpangan Pendapatan di Provinsi Sumatera Barat. *Ecosains: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembangunan*, 11(2), 90–97. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/ekosains>
- Sharma, K. D., Karki, S., Thakur, N. S., dan Attri, S. (2012). Chemical Composition, Functional Properties and Processing of Carrot-A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(1), 22–32. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0310-7>
- Sihombing, N., Elma, M., Thala'Ah, R. N., Simatupang, F. A., Pradana, E. A., dan Rahma, A. (2022). Garlic Essential Oil as an Edible Film

- Antibacterial Agent Derived from Nagara Sweet Potato Starch Applied for Packaging of Indonesian Traditional Food - Dodol. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 999(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/999/1/012026>
- Simões, A. D. N., Allende, A., Tudela, J. A., Puschmann, R., dan Gil, M. I. (2011). Optimum Controlled Atmospheres Minimise Respiration Rate and Quality Losses While Increase Phenolic Compounds of Baby Carrots. *LWT-Food Science and Technology*, 44(1), 277–283. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.06.002>
- Singh, R., Kaur, S., & Sachdev, P. A. (2021). A Cost Effective Technology for Isolation of Potato Starch and Its Utilization in Formulation of Ready to Cook, Non Cereal, and Non Glutinous Soup Mix. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15, 3168-3181. <https://doi.org/10.1007/s11694-021-00887-w>
- Sjamsiah, Saokani, J., dan Lismawati. (2017). Karakteristik Edible Film Dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dengan Penambahan Gliserol. *Al-Kimia*, 5(2), 181–192.
- Sulistiyani, M., dan Huda, N. (2018). Perbandingan Metode Transmisi dan Reflektansi pada Pengukuran Polistirena Menggunakan Instrumentasi Spektroskopi Fourier Transform Infrared. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 196–198. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Syaputra, M. D., Sedyadi, E., Fajriati, I., dan Sudarlin. (2020). Aplikasi Edible Film Pati Singkong Dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*) pada Cabe Rawit (*Capsicum Frutescens* L). *Integrated Lab Journal*, 11(2), 1–16.
- Tarihoran, S. A., Adriadi, A., Anggraini, H. J., dan Purba, A. C. (2023). Efektivitas Edible Coating dari Pati Singkong Terhadap Susut Bobot dan Daya Simpan Buah Duku (*Lansium domesticum*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 74–81. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL>
- Tester, R. F., Karkalas, J., dan Qi, X. (2004). Starch - Composition, Fine Structure and Architecture. *Journal of Cereal Science*, 39(2), 151–165. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2003.12.001>
- Tristiyanti, D., Putri, D. Y., dan Utami, N. R. (2018). Pembuatan Patch Bukal Mukoadhesif Atenolol Dengan Variasi Konsentrasi Polimer Na-CMC dan PVP K-30. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, VII(2), 44–50.

- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, W. D., dan Karyadi, W. N. J. (2014). Sifat Fisik, Mekanik, dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang Diinkorporasi dengan Kalium Sorbat. *AGRITECH*, 34(1), 72–81.
- Warkoyo, W., Ruskamila, W., Wachid, M., Zekker, I., dan Siskawardani, D. D. (2024). Characteristics of Edible Film Elephant Foot Yam Starch with Calcium Carbonate as Cross-Linking Agent. *BIO Web of Conferences*, 104, 00049. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410400049>
- Yangilar, F. (2013). The Application of Dietary Fibre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Dietary Fibre: A Review. *Journal of Food and Nutrition Research*, 1(3), 13–23. <https://doi.org/10.12691/jfnr-1-3-1>
- Zhang, Z., Wang, H., Khan, S., Shu, Y., dan Liang, T. (2022). A Green Film-Forming Investigation of the Edible Film Based on Funoran: Preparation, Characterization, and the Investigation of the Plasticizer Effects. *Foods*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/foods11192971>